臺灣中部土壤特性與稻穀收量關係調查報告[1]

林家棻　陳春泉　李顯琨　王幼惠[2]

引　言

過去本省稻米單位面積產量與肥料用量之關係至為密切。表1、示每公頃肥料施用量自民國39年(1950)期之301公斤，增加到53年期(1964)之919公斤時，單位面積糙米收量亦由1,845kg/ha提高到2,937kg/ha(2)；但自53年期以後，肥料施用量已趨穩定，單位面積稻穀產量之再提高，已非單純增施肥料可以奏效。

表1．稻米生產量與肥料施用之關係*

Table 1. Relationship between yield of brown rice and fertilizer used in the period of 1950—1968

年份 Year	種植面積 Cultivated area 1000 ha 千公頃	糙米產量 Yield of brown rice kg/ha 公斤／公頃	肥料施用量 Fertilizer used kg/ha 公斤／公頃	生產一公噸糙米之面積 Area for producing 1 metric ton of brown rice ha公頃
1950	770	1845	301	0.54
1952	786	1998	461	0.50
1954	777	2183	593	0.46
1956	784	2284	626	0.44
1958	778	2434	643	0.41
1960	766	2495	660	0.40
1962	794	2660	733	0.38
1964	765	2937	919	0.34
1966	789	3017	853	0.33
1968	790	3188	890	0.31

*朱海帆：現階段臺灣肥料問題　土壤肥料通訊第276期，1974

水稻生產離不開土壤，但土壤性質往往因灌水耕作之後，顯著改變其原來特性，因此稻穀收量與土壤類別間之關係不易求得(4)。本調查乃一種嘗試，企圖在本省中部類似氣候與耕作情形之下，探討在不同土壤類別間，稻穀收量與其產量構成因子以及表土肥力之關係，藉供探索提高單位面積稻穀收量的途徑，以及提供土壤管理之參考。

調　查　方　法

地區與戶數：彰化縣之溪州與田尾，以及雲林縣之北斗與西螺4鄉鎮，每鄉鎮調查100戶，共

本調查工作承臺中、臺南、高雄各區農業改良場以及溪州、田尾、北斗、西螺各鄉鎮農會派員協助，得以順利完成；土壤剖面樣本承農復會王技正新傳鑑定，作者等謹此一併致謝。

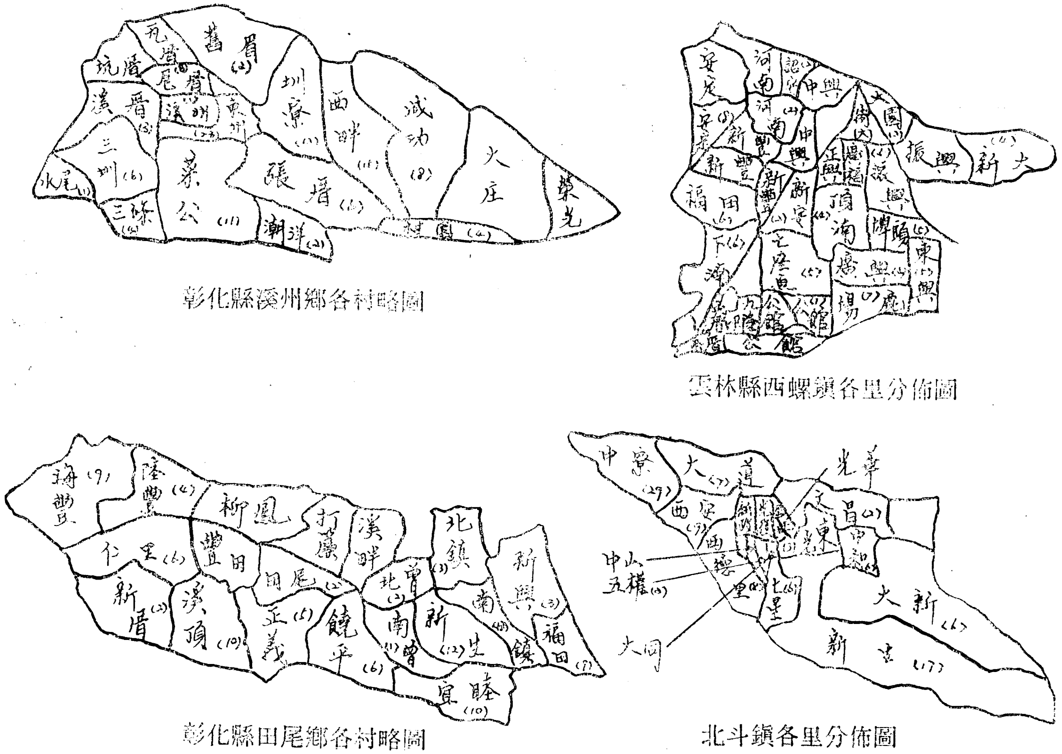
1.試驗報告：農試字第六五八號。

2.臺灣省農業試驗所技正、技正、技術員、技術員。

400 戶，其分佈如圖 1 。

稻穀調查：在民國 61 年第一期作收穫前派員前往上述地區調查，每戶調查水稻 20 欉（1 平方公尺），脫粒後，裝入有細孔之塑膠袋內；但在未脫粒前，選取 3 欉，剪下稻穗，納入信封內，裝於同袋中，供作產量構成因子調查之用，每袋及信封均予編號，以免混淆，然後運回臺北本所。

土壤調查：用土鑽在每戶農田採取土壤剖面，約每 15cm 爲一層（如質地或顏色變化大者，則以此變化層爲分界，註明深度），直至 100～120 公分處爲止。將土壤剖面樣本裝於紙盒中，以供室內土壤鑑定之用。



彰化縣溪州鄉各村略圖　雲林縣西螺鎮各里分佈圖

彰化縣田尾鄉各村略圖　北斗鎮各里分佈圖

圖 1．各鄉鎮調查農戶戶數之分佈情形（括弧內數字代表農戶數目）

Fig. 1. A sketch map showing the distribution of field plots in the townships surveyed

土壤肥力調查：在每戶農田上，繼採取水稻樣本之後，採取表土樣本，携回作土壤肥力化驗之用。(a) pH用玻璃電極法（土壤：水＝1：1），(b) 有機物用鉻酸氧化滴定法，(c) 陽離子交換能量用醋酸鈉法，(d) 有效態氮用潛水保溫培養法（40°C 培養 1 星期），(e)有效態磷用 Bray's 第一法，但土壤與抽出液之比爲 1：50，及 (f) 有效態鉀及鈣、鎂乃用0.05N HCl—0.025N H_2SO_4 液抽出後，鉀用焰光計法，鈣與鎂則用 EDTA法[3]。

結 果 與 討 論

一、土壤分佈情形　從 400 個土壤剖面樣本中，除 2 個損壞外，計有 398 個，經農復會王技正新傳鑑定結果[1]，屬於粘板岩新冲積土者有123 個樣本，其中屬排水良～尚良者有 3 個土系，計23個樣本；排水不完全者有 9 個土系，計 96 個樣本；排水不良者僅有 1 個土系，計 4 個樣本。屬於粘板岩老冲積土者有 275 個樣本，其中屬於排水良～尚良者有 4 個土系，計51個樣本；屬於排水不完全者有 9 個土系，計 224 個樣本（表 2）。在以上26個土系中，每土系調查戶數達20戶以上者，只有 7 個土

系。本報告中討論土系間稻穀收量差異時，亦以此7個土系爲主。

表2．調查區域內土系分佈情形

Table 2. Distribution of soil series of the area surveyed

質地剖面 Textural profile 20-90 cm(公分)	90-150 cm(公分)	粘板岩新冲積土 Slate recent alluvial soils — 排水情形 Natural drainage: 良～尙良 Well to moderately well	不完全 Imperfect	不良 Poor	粘板岩老冲積土 Slate older alluvial soils — 良～尙良 Well to moderately well	不完全 Imperfect
SiCL			蓮花池 Li 2			鹿港 Lu 60
SiCL	SiL				外中 Wc 2	花壇 Hn 2
SiCL	SiL					福興 Fh 1
SiL	SiCL					萬興 Wh 15
SiL	L		二水 Es 21		平和 Ph 24	二林 Eh 96
SiL	SL-LS		萬合 Wa 5			員林 Yu 9
SiL	CoS-g		埤頭 Pt 7			
SL	SiL					田中央 Ty 3
SL	LfS		潮洋厝 Ts 36		公館 Kk 15	管嶼厝 Kh 37
SL	CoS-g	溪州 Hc 12	鎮平 Cn 20	舊眉 Cm 4	埤腳 Pc 10	
FS	LS	大排沙 Tp 2	周厝崙 Ct 1			沙山 Ss 1
LS	CoS-g		圳寮 Cl 1			
Stones		下水埔 Sp 9	西畔 Hp 3			
調查農戶數 No. of farms surveyed		23	96	4	51	224

※ 土系代號右邊數字爲調查農戶數

二、土壤類別間稻穀收量與產量構成因子的關係　水稻單位面積產量乃決定於下列4個產量構成因子的乘積[5]：(a) 每欉（單位面積）穗數×(b) 每穗粒數×(c) 結實率（%）×(d) 千粒重（gm），其中任何因子的變異，均可影響稻穀收量。事實上，此4個因子乃受栽培環境，管理與水稻品種的控制，因此，在類似氣候與水稻品種之下，探討不同土壤類別間稻穀收量與各個產量構成因子的關係，當有助於稻田土壤管理之參考。

從400個稻穀樣本中，經核對校正後，選出324個樣本按照土壤類別計算稻穀收量與產量構成因子的關係，如表3。其中顯示每欉穗數與稻穀收量之相關係數達到顯著平準者只有潮洋厝系，其他土壤類別間均不顯著，由此意味着潮洋厝系中稻穀收量高低與每欉穗數多少有密切關係，改進若干低產稻田的每欉穗數，可能有提高產量的希望。每穗粒數與稻穀收量之相關係數達到顯著平準者，只有粘板岩老冲積土，其中尤以排水不完全與二林系較爲顯明。換言之，在此等地區，稻穀收量可因每穗粒數之增加而提高。至於結實率或千粒重與稻穀收量的相關係數，無論粘板岩新冲積土或粘板岩老冲積土均達到顯著平準，意味着此等地區稻穀收量普遍受結實率與千粒重的影響。

表4.示無論粘板岩新冲積土或老冲積土，水稻品種均以臺南5號居多，其他蓬萊種次之，在來種又次之。收穫時，水稻倒伏情形調查共分4級：(a) 全倒，乃指田間水稻100%倒伏，(b) 半倒，乃指50%左右倒伏，(c) 傾斜，乃指稻穗充滿，稻稈因負荷而向一方傾斜，此種情形多屬高產，(d) 直立，乃指收穫時稻株仍直立。表4.示在粘板岩新冲積土之稻田，收穫時，水稻全倒及半倒者約

表3．稻穀收量與其生產構成因子之相關係數

Table 3. Correlation coefficients for relations between grain yield and its yield components in various soils

土別 Soil group	調查戶數 No. of farms surveyed	生產構成因子 Yield components 每欉穗數 No. of panicle /hill	每穗粒數 No. of grain /panicle	結實率 % of filled grain	千粒重 Wt. of 1000-grain gm
粘板岩新冲積土 Slate recent alluvial soils	97	0.1603	0.0343	0.3931**	0.2722*
排水良～尚良 Well in drainage	18	0.0037	0.0118	0.2466	0.2514
排水不完全 Imperfect in drainage	75	0.1752	0.0390	0.4220**	0.3090**
鎮平系 Chenpin series	16	0.2771	0.1269	0.1705	0.3048
二水系 Erhshai series	18	0.0386	0.2420	0.3464	0.3211
潮洋厝系 Tsoyangtseu series	26	0.5146**	−0.2849	0.3650	0.1143
粘板岩老冲積土 Slate older alluvial soils	227	0.0282	0.2918**	0.3861**	0.2760**
排水良～尚良 Well in drainage	40	0.0293	0.0687	0.5457**	0.4854**
平和系 Pingho series	21	0.2941	−0.2963	0.3912	0.6620**
排水不完全 Imperfect in drainage	187	0.0389	0.3147**	0.3503**	0.2419**
二林系 Erhlin series	82	−0.1279	0.3992**	0.3313**	0.3553**
管嶼厝系 Kuanhsutseu series	27	0.2982	0.1913	0.3511	0.3080
鹿港系 Lukang series	55	0.1315	0.1642	0.4569**	0.5279**

佔55%，傾斜者佔14.5%，直立者爲30%。在粘板岩老冲積土之稻田，全倒及半倒者佔42%，傾斜者爲16.4%，直立者爲41.3%。倒伏可降低結實率與千粒重，因而在此等地區，第一期作收穫時，如何避免水稻倒伏爲極重要課題，上節所述稻穀收量與結實率或千粒重之相關係數普遍達到顯著，可能部份與倒伏有關，由於該地區水稻品種以臺南5號居多，在類似氣候與耕作情形之下，若干農田發生倒伏，若干則否，當與稻田氮肥管理當否有關，今後應着重改善。

表4．水稻品種分佈與收穫時倒伏情形

Table 4. Rice varieties and lodging status in various soils

土壤 Soil	品種分佈 Rice varieties 臺南5號 Tainan No. 5	蓬萊種 Japonica	在來種 Indica	倒伏情形 Lodging status at harvest 全倒 100% Lodging	半倒 50% Lodging	斜 Slant	直立 Erect
粘板岩新冲積土 Slate recent alluvial soils	59.4% (57)	36.5% (35)	4.2% (4.0)	25% (19)	30.3 (23)%	14.5% (11)	30.3% (23)

排水良～尚良 Well in drainage	27.8 (5)	66.7 (12)	5.6 (1)	40 (6)	20 (3)	13.3 (2)	26.7 (4)
排水不完全 Imperfect in drainage	66.2 (49)	29.7 (22)	4.1 (3)	22.4 (13)	32.8 (19)	13.8 (8)	31.0 (18)
鎮平系 Chenpin series	37.5 (6)	62.5 (10)		25 (3)	16.7 (2)	25 (3)	33.3 (4)
二水系 Erhshai series	72.2 (13)	16.7 (3)	11.1 (2)	50 (8)			50 (8)
潮洋厝系 Tsoyangtseu series	76 (19)	20 (5)	4 (1)	31.6 (6)	36.8 (7)	15.8 (3)	15.8 (3)
粘板岩老冲積土 Slate older alluvial soils	79.4 (181)	10.1 (23)	10.5 (24)	18.5 (35)	23.8 (45)	16.4 (31)	41.3 (78)
排水良～尚良 Well in drainage	85 (34)	7.5 (3)	7.5 (3)	17.6 (6)	11.8 (4)	23.5 (8)	47.1 (16)
平和系 Pingho series	85.7 (18)	9.5 (2)	4.8 (1)	22.2 (4)	16.7 (3)	16.7 (3)	44.4 (8)
排水不完全 Imperfect in drainage	78.2 (147)	10.6 (20)	11.2 (21)	18.7 (29)	26.5 (41)	14.8 (23)	40 (62)
二林系 Erhlin series	80.7 (67)	6.0 (5)	13.3 (11)	15.5 (11)	22.5 (16)	16.9 (12)	45.1 (32)
管嶼厝系 Kuanhsutseu series	85.2 (23)	14.8 (4)		8.7 (2)	21.7 (5)	26.1 (6)	43.5 (10)
鹿港系 Lukang series	70.9 (39)	12.7 (7)	16.4 (9)	28.6 (12)	28.6 (12)	4.8 (2)	38.1 (16)

*Figure in the ( ) indicates the number of farms surveyed 括弧內數字係調查農戶數

三、土壤類別間稻穀收量與產量構成因子之差異比較

表5示粘板岩老冲積土之稻穀平均收量爲5.75tons/ha而粘板岩新冲積土爲 5.47tons/ha，兩者

表5. 不同土壤間稻谷收量與其產量構成因子之差異比較

Table 5. Differences between grain yield and its yield components associated with various soils

土壤 Soil	調查戶數 No. of farms surveyed	谷收量 Grain yield ton/ha	每欉穗數 No. of panicle/hill	每穗粒數 No. of grains/panicle	結實率 Percent of filled grain	千粒重 Weight of 1000-grain gm
粘板岩新冲積土 Slate recent alluvial soils	97	5.47±0.77	20.5±4.0	84.0±12.17	82.8±8.27	22.6±1.62
粘板岩老冲積土 Slate older alluvial soils	227	5.75±0.80	19.9±3.79	83.1±14.51	86.0±7.26	23.2±2.54
差異顯著性t測定 Fisher's t-test		2.93**	1.26	0.43	3.42**	2.89**
粘板岩新冲積土 Slate recent alluvial soils						
排水良～尚良 Well in drainage	18	5.55±0.68	20.90±3.7	84.81±11.0	82.51±7.4	21.73±1.96
排水不完全 Imperfect in drainage	75	5.45±0.80	20.38±4.2	83.97±12.5	82.55±8.6	22.73±1.5
差異顯著性t測定 Fisher's t-test		0.4880	0.4876	0.2606	0.0182	2.3678*

粘板岩老冲積土 Slate older alluvial soils						
排水良一尙良 Well in drainage	40	5.56±0.67	20.54±3.72	80.05±12.30	84.42±9.20	22.65±1.91
排水不完全 Imperfect in drainage	187	5.79±0.82	19.71±3.8	83.75±14.89	86.29±6.76	23.29±2.65
差異顯著性t測定 Fisher's t-test		1.6595	1.9111	1.4676	1.4821	1.4509

間差異，經以 Fisher's t-test 分析達到極顯著平準，同時在產量構成因子中亦顯示老冲積土之結實率與千粒重均高於新冲積土。換言之，老冲積土稻谷產量之提高，顯然由於結實率與千粒重較高所致。

在粘板岩新冲積土中，排水良與排水不完全比較時，兩者平均稻谷產量并無顯明差異，在其產量構成因子中，僅千粒重差異達到顯著平準。在粘板岩老冲積土中，排水良與排水不完全者間平均稻谷收量及其產量構成因子間之差異則均不顯著。所謂排水良者，乃指土壤剖面之土色鮮明，除因母質之灰色外，不具灰色。排水不完全者，乃指地下水常在表土下 80～120 公分處，此帶土壤具有灰藍及銹棕斑紋，或於 100 公分以下土色灰藍，即屬排水不完全。由此顯示，排水良與排水不完全在土壤剖面形態上確有顯明差異，可作爲土系分類的根據，但對於稻谷產量未必有重大影響，值得賡續調查，作爲將來建立稻田土壤管理組的依據。

四、土系間稻谷收量與產量構成因子之差異比較　表6.示在粘板岩新冲積土中，二水系稻谷平均產量確較鎭平系或潮洋厝系爲高，其原因若從產量構成因子而言，乃由於前者之結實率顯然較後兩者爲高，蓋前者剖面質地較細之故；而鎭平系與潮洋厝系土壤剖面質地有所差異，分屬兩個土系，而在稻谷產量上則無顯明差異。在粘板岩老冲積土中，除平和系屬於排水良外，二林、管嶼厝及鹿港三土系均屬排水不完全，其中二林與鹿港兩土系之稻谷平均產量顯然較管嶼厝系爲高，其原因似與管嶼厝系每穗粒數偏低有關，蓋因管嶼厝剖面質地頗粗爲其主因；而二林與鹿港兩系間之稻谷平均產量則差異不明顯。由此足見土壤剖面某些形態的差異，無法自水稻產量以表示之，因稻田灌水後土壤性質所發生的變化與其作用，與各土系間水稻產量之影響尙未明瞭。故一般土壤調查之後，舉行本調查並加深入研究，似頗必要。

表 6. 不同土系間稻谷收量與其產量構成因子之差異比較

Table 6. Differences between grain yield and its yield components associated with soil series

土系 Soil series	調查戶數 No. of farms surveyed	谷收量 Grain yield ton/ha	每欉穗數 No. of panicle/hill	每穗粒數 No. of grain/panicle	結實率 Percent of filled grain	千粒重 Weight of 1000-grain gm
粘板岩新冲積土 Slate recent alluvial soils						
鎭平系 Chenpin series Cn	16	5.22±0.42	20.1±3.0	82.74±10.8	80.8±9.54	22.2±1.7
二水系 Erhshai Es	18	5.93±0.74	20.5±4.0	80.9±22.1	88.3±5.0	23.2±1.7
潮洋厝系 Tsoyangtseu Ts	26	5.20±0.87	19.7±4.1	86.77±13.6	79.66±9.6	22.9±1.5
差異顯著性t測定 Fisher's t-test						
Cn vs Es	—	3.3971**	0.3706	0.3069	2.9089*	1.6897
Cn vs Ts	—	0.0865	0.3619	1.0016	0.3773	1.3298
Es vs Ts	—	2.9294**	0.7111	1.0939	3.5169**	0.6778

粘板岩老冲積土 Slate older alluvial soils						
平和系 Pingho Ph	21	5.61±0.58	20.2±3.5	80.4±13.5	85.5±7.1	22.7±1.5
二林系 Erhlin Eh	82	5.89±0.92	18.9±3.7	86.1±17.1	86.9±7.3	23.5±1.9
管嶼厝系 Kuanhsutseu Kh	27	5.42±0.59	19.8±3.2	75.7±10.4	85.4±7.5	22.7±1.5
鹿港系 Lukang Lu	55	5.80±0.78	20.6±3.9	85.5±13.1	85.1±5.9	21.2±1.3
差異顯著性t測定 Fisher's t-test						
Ph vs Eh		1.3321	1.4532	1.4106	0.8129	1.7143
Ph vs Kh		1.1027	0.4436	1.4068	0.0750	0.1304
Ph vs Lu		1.0085	0.4038	1.5079	0.2549	1.2147
Eh vs Kh		2.4947*	1.0999	2.9824**	0.9825	2.1566*
Eh vs Lu		0.5972	2.5861*	0.2159	1.5677	1.0997
Kh vs Lu		2.2235*	0.9597	3.4529**	0.1637	1.6629

五、土壤類別間肥力因子差異之比較 表7.示粘板岩老冲積土之肥力因子中，除 pH外，均顯然高於粘板岩新冲積土。上節稻谷收量比較時，亦以粘板岩老冲積土高於新冲積土。由此顯示，即使在集約耕作，施用足量肥料之下，土壤肥力因子對於稻谷收量仍佔重要地位。

表7. 土壤類別間肥力因子差異之比較

Table 7. Comparison of soil fertility level between soils

土壤 Soil	調查戶數 No. of farms surveyed	pH	有機物 Organic matter %	陽離子交換能量 C.E.C. me/100gm	有效態養分 Available nutrients N ppm	P	K	KAR*
粘板岩新冲積土 Slate recent alluvial soils	97	7.15±0.70	2.97±0.72	7.91±2.24	120.72±40.36	56.41±41.11	43.14±24.96	0.0358±0.0199
粘板岩老冲積土 Slate older alluvial soils	227	7.04±0.72	3.28±1.28	10.73±2.45	134.37±51.13	80.02±65.0	55.26±36.9	0.053±0.06
顯著性測定 Fisher's t-test	—	1.2702	2.2431*	9.7241**	2.3360*	3.3070**	2.9595**	2.9003**
粘板岩新冲積土 Slate recent alluvial soils								
排水良～尚良 Well in drainage	18	7.02±0.64	2.92±0.55	7.50±1.78	112.83±30.65	61.94±34.57	46.5±24.9	0.0419±0.0222
排水不完全 Imperfect in drainage	75	7.18±0.73	2.96±0.73	7.99±2.36	121.71±41.67	55.49±43.31	42.97±25.5	0.035±0.0194
顯著性測定 Fisher's t-test		0.8542	0.2199	0.8267	0.8491	0.5877	0.5298	1.3163

土系 Series	調查戶數 No. of farms surveyed	pH	有機物 Organic matter %	陽離子交換能量 C.E.C. me/100 gm	有效態養分 Available nutrients N ppm	P	K	KAR*
粘板岩老冲積土 Slate older alluvial soils								
排水良～尚良 Well in drainage	40	6.79± 0.80	3.06± 0.65	10.45± 2.21	128.98± 47.26	73.88± 45.69	63.29± 65.03	0.0634± 0.0687
排水不完全 Imperfect in drainage	187	7.10± 0.70	3.33± 1.37	10.79± 2.50	135.52± 51.97	81.34± 68.39	53.54± 27.35	0.0507± 0.0540
顯著性測定 Fisher's t-test		2.4900*	1.2135	0.7955	0.7335	0.6586	1.5225	1.2830

$^*K/\sqrt{Ca+Mg/2}$

在粘板岩新冲積土及老冲積土中，排水良與排水不完全間之各項肥力因子比較時，除 PH 外，其差異均不顯著，但其趨勢顯示，老冲積土、排水不完全者，肥力似乎略高，此似有助於說明上節稻谷產量在排水良與排水不完全間，差異不明顯之部份原因。

六、土系間肥力因子差異之比較　前節討論土系間稻谷產量差異時，認為在粘板岩新冲積土中，二水系之稻谷產量，由於結實率高，確較鎮平系或潮洋厝系為多(表 6)。但表8.示該三土系間肥力因

表 8. 不同土系間土壤肥力因子差異之比較

Table 8. Comparison of soil fertility level between soil series

土系 Series	調查戶數 No. of farms surveyed	pH	有機物 Organic matter %	陽離子交換能量 C.E.C. me/100 gm	有效態養分 Available nutrients N ppm	P	K	KAR*
粘板岩新冲積土 Slate recent alluvial soils								
鎮平系 Chenpin series Cn	16	7.08± 0.58	3.02± 0.48	6.98± 1.23	126.88± 37.4	52.97± 55.9	46.19± 19.63	0.0407± 0.0200
二水系 Erhshai Es	18	7.22± 0.69	2.81± 0.51	7.61± 2.14	122.6± 39.47	59.0± 40.28	41.4± 23.07	0.0337± 0.0211
潮洋厝系 Tsoyangtseu Ts	26	7.20± 0.59	2.71± 0.75	7.94± 2.74	109.42± 38.60	51.71± 35.74	43.05± 34.88	0.0300± 0.0150
Fisher's t-test								
Cn vs Es		0.6364	1.2485	1.0331	0.3265	0.3656	0.6503	0.99
Cn vs Ts		0.6479	1.4713	1.3172	1.4402	0.0893	0.3286	1.9771
Es vs Ts		0.1031	0.4921	0.4277	1.1001	0.6342	0.1777	0.6829
粘板岩老冲積土 Slate older alluvial soils								
平和系 Pingho Ph	21	6.99± 0.69	3.18± 0.81	10.66± 2.33	134.24± 54.2	69.41± 28.4	48.98± 6.3	0.0448± 0.02
二林系 Erhlin Eh	82	7.12± 0.77	3.42± 1.87	10.53± 2.14	140.72± 54.73	82.77± 74.43	50.93± 29.82	0.0529± 0.0767
管嶼厝系 Kuanhsutseu Kh	27	7.12± 0.54	3.01± 0.74	9.06± 3.04	115.96± 40.07	40.00± 33.53	56.01± 31.36	0.0515± 0.0280
鹿港系 Lukang Lu	55	7.08± 0.67	3.49± 0.84	12.32± 2.15	140.4± 56.14	105.1± 70.34	57.3± 24.27	0.0482± 0.0256
Fisher's t-test								
Ph vs Eh		0.7038	0.5722	0.2444	0.8850	0.8052	0.2941	0.4775

Ph vs Kh	0.7349	0.7603	1.9985	1.3442	3.2184**	0.9330	0.9132
Ph vs Lu	0.5233	1.4547	2.9480**	0.4317	2.2478*	1.4489	0.5417
Eh vs Kh	0.0000	1.1066	2.7752**	2.1453*	2.8840**	1.7521	0.0926
Eh vs Lu	0.3152	0.2603	4.7976**	0.0332	1.7585	1.3096	0.4377
Kh vs Lu	0.2729	2.5330*	5.6120**	2.0207*	4.5503**	0.2050	0.5324

*$K/\sqrt{Ca+Mg/2}$

子之差異均不明顯，因此，二水系稻谷產量較高，可能因受土壤質地及人爲管理因子的影響較土壤肥力因子爲大。而在粘板岩老冲積土中，二林系與鹿港系表土之有機物含量、陽離子交換能量、有效態氮及有效態磷均顯然較管嶼厝系爲高，在上節討論稻谷產量時亦認爲二林系或鹿港系高於管嶼厝系者，乃因前兩者之每穗粒數較後者爲多所致，且後者剖面質地較粗，而每穗粒數的多寡與土壤肥力因子有密切關連，因此推測二林、鹿港兩土系之稻谷收量高於管嶼厝系者，受土壤肥力因子及土壤質地的影響較人爲管理因子爲大。又由表8.及表6.比較，老冲積土中土系間肥力比較，雖C. E. C. 及有效磷差異顯著，而有效氮差異不顯著者，谷實產量差異遂不顯著，值得注視。

摘要與結論

本調查目的乃企圖在中部類似氣候與集約耕作下，探討不同土壤類別間，稻谷產量與其產量構成因子以及表土肥力之關係，藉供探索提高單位面積稻谷產量的途徑，提供土壤管理之參考。

本調查係從民國61年第一期作收穫時舉行，調查地區爲溪州、田尾、北斗與西螺等4鄉鎮，計400戶，每戶採取20欉稻穗調查其稻谷收量與產量構成因子，同時採取土壤剖面及表土樣本。經整理後，得土壤樣本398個，其中屬於粘板岩新冲積土者 123 個，粘板岩老冲積土者275個，分屬於26土系。稻穗樣本經整理校對後，選取 324 個。玆將所得結果摘要於下：

1.無論粘板岩新冲積土或老冲積土稻田，稻谷產量均與結實率或千粒重呈極顯著之相關係數。又該地區第一期作收穫時，稻株全倒及半倒者佔50%以上，倒伏導致結實率與千粒重偏低，因此欲提高本地區第一期作稻谷產量，應着重稻田氮肥的管理。

2.粘板岩老冲積土的土壤肥力（包括有機物，C. E. C.，有效態氮磷鉀含量）與稻谷產量與粘板岩新冲積土者比較，差異達到顯著平準。由此顯示此二類土壤性質有所不同，而在集約耕作，施用足量肥料之下，土壤肥力仍佔重要地位。

3.在粘板岩新冲積土或老冲積土中，其排水良者與排水不完全者間之稻谷產量、產量構成因子以及肥力因子之差異均不顯著。由此提示排水良與排水不完全，在土壤剖面形態上確有顯明差異，且老冲積土之肥力，略示受排水情形影響之趨勢，故此特性可作土系分類根據，但對稻谷產量關係尙難確定。

4.在粘板岩新冲積土中，二水系之稻谷產量與結實率確較鎮平系或潮洋厝系爲高，而其土壤肥力因子并無顯明差異，但與土壤剖面質地有關。在粘板岩老冲積土中，二林系及鹿港系之稻谷產量與每穗粒數顯較管嶼厝爲高，土壤肥力因子（有機物，C. E. C.，有效態氮及磷）中亦以前兩者高於後者，且後者質地較粗。由此顯示，在粘板岩新冲積土中，二水系稻谷收量高於鎮平或潮洋厝系者，可能受土壤剖面質地及人爲管理因子的影響較土壤肥力爲大；而在粘板岩老冲積土中，二林、鹿港兩土系之稻谷收量高於管嶼厝系者，可能受土壤肥力因子及土壤剖面質地的影響較管理因子爲大。

5.一般土壤調查只重視調查當時土壤剖面形態的差異，而土壤類別間稻谷產量的高低，則多未兼顧，舉行本調查可補其不足。似有配合土壤調查，續作類此調查之必要。

參 考 文 獻

1 王新傳 (1969) 彰化縣土壤調查報告 臺灣省立中興大學農學院土壤學系

2 朱海帆 (1974) 現階段臺灣肥料問題 土壤肥料通訊第276—278期，臺灣省土壤肥料學會

3. Black, C. A. (ed.) 1965 Methods of soil analysis, Part 2, Agronomy 9, American Society of Agronomy

4. Grants, G. J. 1967 Soil characteristics associated with the wet cultivation of rice. The mineral nutrition of rice plant, Proceedings of a symposium at the International Rice Research Institute

5. Matsushima, S. 1967, Nitrogen requirements at different stages of growth. Mineral nutrition of the rice plant, Proceedings of a symposium at the International Rice Research Institute

A REPORT ON SOIL CHARACTERISTICS ASSOCIATED WITH RICE YIELD IN THE CENTRAL TAIWAN

by

C. F. Lin, C. C. Chen, H. K. Li, & Y. H. Wong

Summary

The aim of this survey was in an attempt to find out the relationship between soil characteristics and rice yield under similar environments and intensive farming in the central Taiwan. The results will be useful in ascertaining the soil factors in rice production and the possible ways of increasing rice production in the area surveyed.

This survey was conducted in Changhua and Yunlin county in the first crop of 1972. A total of 400 field plots were selected and surveyed. In each plot, twenty hills of rice samples were harvested and the harvested panicles were also collected for laboratory studies including the estimation of per-hectare yield and the yield components. In addition, examination of soil profile and collection of surface soil sample for chemical analysis were also conducted on each site.

The results may be summarized as follows:

1. It was found that the correlation coefficients between rice yield and percentage of filled grain as well as 1000-grain weight were remarkably significant on the rice samples taken from slate recent alluvial and slate older alluvial soils. It was also found that rice crop at harvest in the area lodged more than 50 per cent of field plots surveyed. Lodging caused reduction in percentage of filled grain and 1000-grain weight. To prevent lodging by proper management of N-fertilization seems to be one of the most important factors for increasing rice production in the area.

2. It was found that rice yield per unit area, and soil ferility level from slate older alluvial soils were higher than those from slate recent alluvial soils. Their differences were significant through Fisher's t-test. It indicated that soil fertility level played an

important role in rice production, even under sufficient fertilization.

3. The drainage factor ranged from well in drainage to imperfect in drainage did not make significant difference in rice yield, yield components, and soil fertility level, though it caused remarkable difference in morphological features in the soil profile.

4. The number of grains per panicle, grain yield, and soil fertility level selected from slate older alluvial soils were higher in Erhlin and Lukang series, and lower in Kuanhsutseu series. Their differences were significant through Fisher's t-test. The percentage of filled grain and grain yield selected from slate recent alluvial soils were higher in Erhshai series than in Chenpin series or Tsoyangtseu series. However, the difference in soil fertility level was insignificant among them. It seems to indicate that the differences in grain yield in Erhlin, Lukang and Kuanhsutseu series were due probably to soil factor rather than management factor. While a reverse was in the case of Erhshai, Chenpin and Tsoyangtseu series of slate recent alluvial soils.

5. Low yield data were often obtained from soil series with coarse texture in profile (Chenpin, Tsoyangtseu, and Kuanhsutseu series).